

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

математики та інформатики

Ольга МАРТИНЮК

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
освітнього компонента

Курсова робота
обов'язкова

Освітньо-професійна програма	Системний аналіз
Спеціальність	124 – Системний аналіз
Галузь знань	12 – Інформаційні технології
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) Факультет математики та інформатики
Мова навчання	українська

Чернівці 2025 рік

Робоча програма з освітнього компонента "Курсова робота" складена відповідно до освітньо-професійної програми "Системний аналіз".

Розробники:

Черевко Ігор Михайлович
завідувач кафедри математичного моделювання,
доктор фіз.-мат. наук, професор

Перцов Андрій Сергійович
доцент кафедри математичного моделювання,
кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Піддубна Лариса Андріївна
доцент кафедри математичного моделювання,
кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Юрченко Ігор Валерійович,
доцент кафедри математичного моделювання,
кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Викладачі, що забезпечують викладання даного освітнього компонента:
викладачі кафедри математичного моделювання

Погоджено з гарантом ОП  Андрій ПЕРЦОВ

Затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання.
Протокол № 15 від 25 червня 2025 року.

Завідувач кафедри  Ігор ЧЕРЕВКО

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики.
Протокол № 12 від 25 червня 2025 року.

Голова методичної ради  Віра СІКОРА

Мета освітнього компонента

Мета ОК – систематизація, закріплення та розширення студентами теоретичних та практичних знань, а також застосування їх у розв'язанні конкретних фахових задач; розвиток навиків самостійної роботи; оволодіння методиками проведення досліджень та інших форм роботи; закріплення знань, вмінь, здобутих при опануванні дисциплін теоретичного циклу; оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати їх у практичній діяльності.

Це повинно сприяти виконанню мети ОП, а саме, підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних застосовувати методи і засоби системного аналізу для прогнозування поведінки, проектування, управління складними системи різної природи і призначення та для проектування систем підтримки прийняття рішень на основі методології системного аналізу, що дає можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.

Пререквізити. Для успішного виконання курсової роботи студенти повинні відповідати наступним вимогам:

знати: основні етапи життєвого циклу програмних систем та принципи проектування програмного забезпечення; алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних систем і технологій та аналізу даних.

вміти: застосувати на практиці алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних систем і технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу та обробки даних в організаційних, технічних, природничих та соціально-економічних системах.

володіти елементарними навичками: програмування, розробки та супроводу баз даних та баз знань, використання інструментальних засобів проектування та розробки програмного забезпечення, методів інтелектуального аналізу даних та методів і засобів забезпечення інформаційної безпеки.

Результати навчання

Основними завданнями курсової роботи є набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень в області інформаційних технологій забезпечення відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності "Системний аналіз" [1].

Освітній компонент має формувати повністю або частково (залежно від обраної тематики курсової роботи) такі **компетенції** у відповідності до стандарту вищої освіти [1] та освітньої програми:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
 - ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
 - ЗК03. Здатність планувати і управляти часом.
 - ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
 - ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово.
 - ЗК06. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
 - ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
 - ЗК08. Здатність бути критичним і самокритичним.
 - ЗК09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
 - ЗК10. Здатність працювати автономно.
 - ЗК11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
 - ЗК12. Здатність працювати в команді.
 - ЗК13. Здатність працювати в міжнародному контексті.
 - ЗК14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
 - ЗК15. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
 - ЗК16. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
 - ЗК17. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
- ФК1. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.
- ФК2. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.
- ФК3. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

ФК4. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формувати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.

ФК5. Здатність формувати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.

ФК6. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.

ФК7. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.

ФК8. Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

ФК9. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.

ФК10. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.

ФК11. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід.

ФК12. Здатність до використання систем штучного інтелекту, алгоритмів машинного навчання для аналізу великих обсягів даних та виявлення закономірностей для прийняття рішень в умовах складних систем.

ФК13. Здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач у різних галузях.

Наведені результати навчання за освітнім компонентом співвідносяться повністю або частково (залежно від обраної тематики курсової роботи) з такими **програмними результатами навчання:**

ПР1. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.

ПР2. Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації

об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо.

ПР3. Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.

ПР4. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.

ПР5. Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності.

ПР6. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.

ПР7. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проєктування складних систем.

ПР8. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.

ПР9. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

ПР10. Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

ПР11. Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.

ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.

ПР13. Проєктувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.

ПР14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.

ПР15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.

ПР16. Розуміти і реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ПР17. Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань,

використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.

ПР18. Знати та вміти розробляти та застосовувати алгоритми машинного навчання та інші методи штучного інтелекту для аналізу складних систем, в тому числі для прогнозування, оптимізації та прийняття рішень; розуміти етичні та соціальні вимоги до застосування штучного інтелекту.

ПР19. Знати основні історичні етапи розвитку філософської думки, розуміти сутність історико-культурних процесів становлення української нації.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	6	3.0	90	–	–	–	–	90	–	захист

Курсова робота – це індивідуальне завдання, яке передбачає розробку сукупності документів (розрахунково-пояснювальної або пояснювальної записки, при необхідності – графічного, ілюстративного матеріалу) та є творчим або репродуктивним рішенням конкретної задачі щодо об'єктів діяльності фахівця (пристроїв, обладнань, технологічних процесів, механізмів, апаратних та програмних засобів, або їх окремих частин; економічних, соціальних, лінгвістичних проблем тощо), виконаним студентом самостійно під керівництвом викладача згідно із завданням, на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь.

Курсові проекти (роботи) сприяють розширенню і поглибленню теоретичних знань, розвитку навичок їх практичного використання, самостійного розв'язання конкретних завдань.

Тематика курсових проектів (робіт) повинна відповідати завданням навчальної дисципліни або кількох дисциплін і має тісно пов'язуватися з практичними потребами конкретного фаху, затверджується і доводиться до відома студентів.

Студентам надається право вибору теми курсового проекту (роботи) або запропонувати власну.

Керівництво курсовими проектами (роботами) здійснюється кваліфікованими викладачами. Захист курсового проекту (роботи) проводиться прилюдно перед комісією, склад якої визначається кафедрою.

Студент, який без поважної причини не подав курсовий проект (роботу) у зазначений термін або не захистив його, вважається таким, що має

академічну заборгованість. При отриманні незадовільної оцінки студент за рішенням комісії виконує курсовий проєкт (роботу) за новою темою або доопрацьовує попередню роботу в термін, визначений дирекцією, деканатом (кафедрою)".

Курсова робота є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми «Системний аналіз» для здобуття освітнього рівня бакалавр спеціальності 124 – Системний аналіз. Підготовка закладами вищої освіти фахівців спеціальності 124 – Системний аналіз передбачає обов'язкову практичну підготовку, що частково реалізується під час написання курсових робіт.

Написання та захист курсової роботи є важливим підготовчим етапом для реалізації наступного, складнішого завдання – виконання кваліфікаційних робіт на здобуття освітнього рівня бакалавр та магістр.

Порядок організації, написання та оформлення курсових робіт регламентується "Положенням про організацію освітнього процесу в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича" (пр. №12 від 2 вересня 2024 р.): <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protseesu/>

Зокрема, у цьому документі зазначено, що "курслова робота / проєкт – один із видів індивідуальних завдань навчально-дослідницького, творчого характеру, який має на меті поглиблення та розвиток фахових компетентностей, застосування їх під час розв'язання конкретних завдань і вироблення вмінь автономної роботи з джерелами навчальної та наукової інформації, комп'ютерною технікою, лабораторним обладнанням, використовуючи сучасні інформаційні засоби та технології. Курсова робота / проєкт може бути як окремим складником Освітньої програми, так і складовою програми навчальної дисципліни. Якщо курсова робота / проєкт є окремим складником Освітньої програми, то за виконання курсової роботи присвоюються: - не менше 3-х кредитів у випадку міждисциплінарної курсової роботи (проєкта); - не менше, ніж 1 кредит у випадку курсової роботи з дисципліни; 33 - не менше, ніж 1,5 кредити у випадку курсового проєкта з дисципліни. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Якщо курсова робота / проєкт є складовою програми навчальної дисципліни, то вона оцінюється як модуль. Тематику курсових робіт / проєктів, завдання, вимоги до структури та оформлення, критерії оцінювання розробляє й затверджує відповідна кафедра. Захист курсової роботи / проєкту, яка має міждисциплінарний характер, проводиться комісією у складі двох-трьох викладачів кафедри за участю керівника курсової роботи. Курсові роботи / проєкти зберігаються на кафедрі до закінчення навчання студента за відповідним рівнем вищої освіти, потім списуються у встановленому порядку".

Курсова робота – це самостійне навчально-наукове дослідження студента. Курсова робота повинна представляти закінчену розробку прикладної фахової проблеми, а саме:

- бути актуальною, мати новизну, виконуватися на рівні сучасних досягнень науки і техніки;
- мати спрямування на вирішення практичних завдань майбутньої

професійної діяльності;

- стимулювати у студентів творчий пошук нових пріоритетних проблемних рішень;
- вимагати опрацювання спеціальної наукової і методичної літератури;
- передбачати вибір оптимальних рішень на основі застосування математичних методів моделювання з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки.

Метою виконання курсової роботи є систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань, отриманих при вивченні навчальних дисциплін ОПІ, формування навичок застосування цих знань під час розв'язання конкретних практичних задач в предметній області системного аналізу.

Завдання курсової роботи на третьому курсі:

- поглиблене вивчення принципів структурного програмування, сучасних процедурно-орієнтованих та об'єктно-орієнтованих мов, основних структур даних, аналізу даних і здатність їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних завдань;
- отримання практичних навичок розробки програм із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління;
- одержання практичних навичок щодо вирішення різноманітних задач з аналізу даних, програмування процесів та об'єктів;
- отримання практичних навичок щодо обґрунтування вибору середовища розробки;
- реалізація у вигляді програми одного чи кількох взаємопов'язаних алгоритмів, що вирішують поставлену прикладну задачу;
- застосування основних нормативних документів, необхідних для проектування, розробки та оформлення програмних продуктів.

Керівником курсової роботи призначається науково-педагогічний працівник кафедри математичного моделювання. Студенту надається можливість самостійно обирати керівника з переліку науково-педагогічних працівників, запропонованих кафедрою. При здійсненні вибору студенту слід ознайомитись із науковими інтересами керівника, переліком його наукових публікацій. Робота над виконанням курсової роботи спрямована на оволодіння навиками самостійно ставити та розв'язувати завдання, самостійно працювати з літературою, обирати та вивчати потрібний інструментарій для реалізації поставленої задачі. Курсову роботу студент повинен виконувати самостійно, консультуючись з керівником, головне завдання якого – допомогти у пошуку шляхів та методів вирішення проблеми.

До основних *обов'язків керівника курсової роботи* відносяться:

- допомога студенту у виборі та формулюванні актуальної теми курсової роботи з урахуванням його наукових та практичних інтересів;
- допомога студенту при формуванні плану виконання роботи та визначення термінів виконання;
- надання консультації з приводу формування структури роботи та її змістового наповнення;
- надання консультацій щодо збору та обробки інформаційних джерел за темою дослідження;
- надання консультацій щодо функціоналу розроблюваного програмного продукту та підбору оптимальних алгоритмів для розв'язку поставленої задачі;
- контроль за виконанням кожного з етапів роботи, згідно з планом виконання;
- контроль за дотримання студентом академічної доброчесності;
- контроль за підготовкою студента до захисту курсової роботи;
- оцінювання якості та можливості допуску курсової роботи до захисту.

До основних *обов'язків студента при написанні курсової роботи* відносяться:

- вчасно звернутися до керівника курсової роботи для надання консультації з приводу вибору та формулювання теми курсової роботи;
- складання плану написання курсової роботи з зазначенням термінів;
- вчасно виконувати всі етапи плану написання курсової роботи;
- дотримуватись академічної доброчесності при написанні курсової роботи;
- на кожному етапі написання курсової роботи подавати результати роботи на розгляд керівнику і відповідно до його зауважень уточнювати, доповнювати і в разі потреби їх доопрацьовувати.

Курсова робота повинна виконуватись відповідно до затвердженого календарного плану. На кафедрі складається графік консультацій наукових керівників, в якому вказується час і місце їх проведення. Консультації з керівником повинні проводитися не менше, як 1 раз на тиждень.

Тематика курсової роботи повинна відповідати професійним завданням, зафіксованим в освітньо-професійній програмі. Тематика курсової роботи повинна бути актуальною, відповідати завданням і сучасним тенденціям та перспективам розвитку системного аналізу та інформаційних технологій. Назва курсової роботи повинна бути короткою та відповідати меті дослідження. Курсова робота повинна бути спрямована на розв'язання однієї або кількох споріднених задач (прикладного або наукового характеру) і обов'язково включати в себе програмну реалізацію розв'язання поставленої задачі. Задача повинна бути повністю розв'язаною та завершеною. Основним результатом курсової роботи повинен бути програмний продукт.

Перелік тем курсової роботи формується випусковою кафедрою та оновлюється кожного навчального року. Студенти мають право запропонувати свою тему з обґрунтуванням доцільності її написання або самостійно вибрати із переліку запропонованих. Студенту, що не обрав тему або керівника курсової роботи у встановлені терміни, на засіданні кафедри призначається керівник та тема роботи. Тематика курсових робіт пропонується студентам на початку семестру та затверджується рішенням кафедри. Уточнення у формулюванні затвердженої теми може бути внесене лише за згодою наукового керівника і затверджене на засіданні кафедри, але не пізніше, як за місяць до планового захисту. Довільна зміна студентом теми своєї роботи не допускається. Не допускається виконання курсових робіт на однакову тему різними студентами. Допускається робота кількох студентів над одним проектом, де кожен учасник виконує свою частину проекту.

Основними критеріями вибору теми курсової роботи є:

- актуальність, елементи новизни і перспективність обраної теми;
- ступінь вивчення теми попередниками;
- наявність доступних для студента і достатніх для розкриття теми джерел інформації;
- можливість виконання теми на цій кафедрі;
- науково-практичні інтереси студента.

Після визначення теми курсової роботи, здобувач вищої освіти повинен отримати першу настановну консультацію у керівника курсової роботи. Під час консультації визначаються загальні вимоги до роботи, порядок її виконання, план написання та терміни виконання етапів роботи, джерела, які підлягають вивченню, зміст та методика проведення конкретного дослідження.

№ з/п	Назва етапів написання курсової роботи
1.	Вибір теми курсової роботи. Подання заяви про обрання теми. Затвердження теми курсової роботи.
2.	Затвердження графіку виконання роботи.
3.	Добір літератури та початкове ознайомлення з нею. Формування бібліографії з теми.
4.	Формування плану курсової роботи.
5.	Опис теоретичних аспектів дослідження. Аналіз літератури.
6.	Проектування і розробка програмного засобу.
7.	Тестування і налагодження розробленого програмного продукту.
8.	Опис технології розробки продукту.
9.	Оформлення курсової роботи згідно з вимогами.
10.	Подача курсової роботи керівнику. Підготовка презентації. Допуск до захисту.
11.	Захист перед комісією.

Перелік компонентів, які повинні бути представлені на кафедру перед захистом курсової роботи:

- електронний варіант текстової частини курсової роботи у форматі *doc* або *docx*;
- електронний варіант програмної розробки курсової роботи з виконуваним файлом;
- переплетений друкований примірник текстової частини курсової роботи, який повинен містити на титульному аркуші резолюцію «До захисту», дату та підпис наукового керівника;
- відеоролик-презентація програмної розробки.

Основні вимоги до оформлення курсових робіт збігаються з аналогічними вимогами до кваліфікаційних робіт і висвітлені у методичних рекомендаціях [2].

Завдання для самостійної роботи студентів

Основні форми та етапи самостійної роботи студентів:

1. Концептуальний етап (вибір теми та об'єкта)

- Аналіз предметної області: вивчення того, як обрана система (економічна, технічна чи соціальна) функціонує «в реальності».
- Формування мети та завдань: визначення того, що саме ви хочете оптимізувати або спрогнозувати.
- Пошук джерел: робота з науковими базами (Google Scholar, Scopus, IEEE Xplore) для аналізу існуючих підходів.

2. Аналітично-теоретична робота

- Побудова концептуальної моделі: визначення вхідних параметрів, вихідних даних та внутрішніх зв'язків системи.
- Математичний опис: опис системи за допомогою апарату, властивого системному аналізу:
 - теорія графів (для структурних зв'язків).
 - диференціальні рівняння (для динамічних систем).
 - теорія ймовірностей та статистика (для стохастичних систем).

3. Моделювання та практична реалізація

- Вибір інструментарію: самостійне опанування мов програмування (Python, R, Julia) або спеціалізованого ПЗ (AnyLogic, MATLAB, Power BI).
- Розробка алгоритму: створення логічної послідовності розв'язання задачі.
- Проведення обчислювального експерименту: запуск моделі, перевірка її на чутливість до змін параметрів та адекватність реальним даним.

4. Обробка та інтерпретація результатів

- Візуалізація даних: Побудова графіків, діаграм та дашбордів для наочного представлення результатів.
- Порівняльний аналіз: Співставлення отриманих даних із теоретичними очікуваннями.
- Формування висновків: Оцінка ефективності запропонованих рішень (наприклад, розрахунок економічного ефекту або покращення пропускної здатності системи).

Типова структура часу студента (СРС)

Вид діяльності	Орієнтовна частка часу	Результат
Пошук та огляд літератури	20%	Огляд літератури (Розділ 1)
Побудова мат. моделі	30%	Формули та алгоритми (Розділ 2)
Програмування / Розрахунки	35%	Код, графіки, таблиці (Розділ 3)
Оформлення за ДСТУ	15%	Готова пояснювальна записка

Методи навчання

Методи навчання та викладання: консультації з керівником роботи, виконання поставленого завдання на курсову роботу та етапів плану виконання роботи, налагодження та тестування програмного продукту, підготовка пояснювальної записки та презентації до захисту.

Система контролю та оцінювання

Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним передбаченим результатом навчання. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали. Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів, набраних під час семестру та під час захисту курсової роботи згідно з нижченаведеною таблицею.

Методи формування професійної компетентності: розповідь, пояснення, бесіда, демонстрація, візуалізація, дискусія тощо. Методи формування практичних умінь та навичок: розв'язування задач, виконання завдань, розробка та аналіз алгоритмів і програмного коду, захист роботи.

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є: презентації результатів виконаних завдань та досліджень, усний контроль у вигляді індивідуального опитування на консультаціях, захист роботи комісії.

Формами поточного контролю є усний чи письмовий звіт студента з виконаного завдання згідно з планом виконання етапів курсової роботи. Формою підсумкового контролю є диференційований залік.

Критерії оцінювання курсової роботи

Оцінки за якість виконання курсової роботи та результати її захисту відображаються в сумарній підсумковій оцінці і виставляються за спільної згоди членами комісії.

№	Вид роботи	Кількість балів
1	Обґрунтування актуальності теми. Відповідність змісту текстової частини темі курсової роботи. Повнота розкриття проблеми, для вирішення поставленої задачі.	30
2	Складність реалізованої математичної моделі при розробці програмного продукту та особистий вклад здобувача.	30
3	Презентація доповіді.	5
4	Апробація результатів курсової роботи.	5
5	Захист курсової роботи з чіткими та обґрунтованими відповідями на питання при захисті.	30

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

На оцінку "відмінно" заслуговує студент, який виявив всебічні, систематичні та глибокі знання, здатність самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною і додатковою літературою, рекомендованою програмою. Така оцінка передбачає також засвоєння студентом взаємозв'язку основних понять дисципліни та їх значення для набутої професії.

Оцінку "добре" ставлять студенту, який засвоїв навчально-програмний матеріал у повному обсязі, успішно виконує передбачені програмою завдання,

опрацював основну літературу, рекомендовану програмою, тобто студенту, який засвідчив систематичний характер знань із дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення й оновлення у процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності.

На оцінку "задовільно" заслуговує студент, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за професією, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною літературою, рекомендованою програмою. Як правило, цю оцінку виставляють студентам, які припустилися огріхів у відповіді на захисті та при виконанні завдань, але продемонстрували спроможність усунути їх.

Оцінку "незадовільно" ставлять студенту, у знаннях якого є прогалини, який припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань, тобто студенту, який неспроможний продовжити навчання чи приступити до професійної діяльності після закінчення вищого навчального закладу без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Рекомендована література

Основна

1. Стандарт вищої освіти України перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 124 – Системний аналіз // Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 13.11.2018 р. № 1245.– 23 с.
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/124-sistemn.analiz-bakalavr-1.pdf>
2. Методичні вказівки до написання та захисту курсових та кваліфікаційних робіт спеціальності 124 “Системний аналіз” (для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання) / Уклад.: Черевко І.М., Перцов А.С., Піддубна Л.А., Юрченко І.В.– Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2024. – 63 с.
<https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9134>

Допоміжна

1. D. Pecorari: Teaching to Avoid Plagiarism: How to promote good source use, Open University Press, 2013.
2. R.V. Smith, L.D. Densmore, E.F. Lener: Graduate Research a Guide for Students in the Sciences, 4th ed., Academic Press, 2016.
3. E.-C. Leong, C. Lee-Hsia Heah, K. Keng Wee Ong: Guide to Research Projects for Engineering Students: Planning, Writing and Presenting, CRC Press, 2016.
4. J. Bell, S. Waters: Doing Your Research Project: A Guide for First-time Researchers, 6th ed., McGraw-Hill, 2014.
5. Y.F. May: How to Read and Critique a Scientific Research Article: Notes to Guide Students Reading Primary Literature (with Teaching Tips for Faculty members), World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2014.

6. F.R. Librero: Writing Your Thesis (A Practical Guide for Students), University of the Philippines Open University, 2012.
7. M. Berndtsson, J. Hansson, B. Olsson, B. Lundell, Thesis Projects: A Guide for Students in Computer Science and Information Systems, 2nd ed., Springer, 2008.
8. A.B. Badiru, C.F. Rusnock, V.V. Valencia: Project Management for Research: A Guide for Graduate Students, CRC Press, 2016.
9. Gerver: Writing Math Research Papers: A Guide for High School Students and Instructors, 4th ed., Information Age Publishing Inc., 2014.

Інформаційні ресурси

<https://mathmod.chnu.edu.ua/studentu/kursovi-ta-kvalifikatsiini-roboty/kursovi-roboty/>

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

1. «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriiia-fedkovycha/>
2. «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyivlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>